

**KENDALI KECEPATAN MOTOR DC MELALUI  
DETEKSI PUTARAN ROTOR DENGAN  
MIKROKONTROLLER dsPIC30F4012**

**TUGAS AKHIR**



**Arief Catur Utomo**

**10.50.0007**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
SEMARANG  
2015**

## LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul “**Kendali kecepatan motor DC melalui deteksi putaran rotor dengan Mikrokontroller dsPIC30F4012**” diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat dalam memperoleh gelar sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro di Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang

Laporan Tugas Akhir ini disetujui pada tanggal ..... 2015.

Semarang, ..... 2015

Menyetujui,

Pembimbing

Dr. Ir. Ign. Slamet Riyadi, MT.

058.1.1992.110

Mengetahui,

Ketua Progam Studi Teknik Elektro

Dr. F. Budi Setiawan, ST., MT

058.1.1994.150

## **ABSTRAKS**

*Motor DC merupakan salah satu bagian yang tidak dapat terpisah dari dunia industri. Pada era modern saat ini , banyak bangunan gedung bertingkat , pabrik-pabrik industri dan rumah tangga( mixer, bor listrik, fan angin) menggunakan motor DC. Pada Tugas Akhir dengan Judul “**Kendali Kecepatan Motor DC Melalui Deteksi Putaran Rotor Dengan Mikrokontroller dsPIC30F4012**” akan dibahas mengenai kinerja motor DC dalam menjaga kecepatan agar tetap pada set point jika terjadi perubahan beban. Dengan menggunakan mikrokontroller khususnya pengendalian Hysterisis berguna untuk pensaklaran pada buck chopper dengan PWM (Pulse Width Modulation). Nilai PWM yang dihasilkan mikrokontroller didapatkan dari perbandingan nilai actual yang di hasilkan pada sensor optocoupler dan nilai refrensi yang dihasilkan pemrograman mikrikontroller. Pada tugas akhir ini juga menampilkan nilai actual sebagai kecepatan (RPM) motor DC yang akan ditampilkan oleh LCD.*

*Kata Kunci : dspic30f4012, Motor DC, Hysterisis, Optocoupler*

## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum wr.wb Puji dan syukur Penulis panjatkan kepada Allah SWT. karena dengan segala rahmat dan anugerahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir beserta laporan Tugas Akhir yang berjudul **“KENDALI KECEPATAN MOTOR DC MELALUI DETEKSI PUTARAN ROTOR DENGAN MIKROKONTROLLER DSPIC 30F4012”**.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah menolong penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Secara khusus penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak , Ibu , Kakak , Adik dan segenap keluarga Besaryang selalu mendoakan penulis selama studi dan penyusunan Tugas Akhir dan terutama Bapak dan Ibu yang telah membiayai penulis selama studi.
2. Bapak Dr. F. Budi Setiawan, MT selaku dosen wali angkatan 2010 yang telah bersedia membantu dan mendidik penulis selama menempuh studi di Fakultas Teknik Elektro Universitas Katolik Soegijapranata.
3. Bapak Slamet Riyadi, ST, MT selaku dosen pembimbing yang telah banyak menolong dalam penyusunan Tugas Akhir.
4. Teman-teman Mahasiswa angkatan 2010 : Adi C, Kevin, Oxa, Rendy, Agustinus, Joana, Adhi K, Nikolas, Musa, Arifin, Jefri, Eric, Stanley, Enggar, Yunan, Adit, Thomas, Elwinta, Asmara terimakasih untuk doa dan dukungannya.
5. Untuk semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas bantuannya baik secara moral, spiritual dan material saya ucapkan terima kasih.

6. Seluruh Dosen dan Karyawan Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang, yang telah banyak membantu memberikan fasilitas sehingga pengerjaan Tugas Akhir ini dapat berjalan lancar.

Akhir kata penulis menyadari bahwa penulisan laporan ini jauh dari sempurna karena keterbatasan, kemampuan dan pengetahuan penulis. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kebaikan penulis di masa yang akan datang. Semoga laporan ini dapat memberikan sumbangan yang berarti bagi kemajuan ilmu dan teknologi di lingkungan kampus Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Elektro Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Semarang,..... 2015

PENULIS

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
 BAB I PENDAHULUAN .....	 1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat Masalah.....	2
1.3 Perumusan Masalah.....	2
1.4 Pembatasan Masalah .....	3
1.5 Metodologi Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penyusunan Tugas Akhir.....	4
 BAB II DASAR TEORI .....	 6
2.1 Pendahuluan .....	6
2.2 Teori Kemagnetan .....	6
2.2.1 Gaya Magnetik Pada Sebuah Muatan Yang Bergerak .....	6
2.2.2 Gaya Gerak Listrik .....	7

2.3	Konsep Dasar Motor DC .....	8
2.4	Motor DC Penguatan Terpisah .....	11
2.5	DC-DC Konverter (Chopper DC) .....	12
2.6	Buck Chopper .....	13
2.7	MOSFET (Metal Oxide Semiconductor FET) .....	17
2.8	PWM (Pulse Width Modulation) .....	19
2.9	Optocoupler TLP 250 .....	20
2.10	Mikrokontroller dsPIC30F4012 .....	21
2.11	Sensor Optocoupler .....	25
2.12	LCD (Liquid Crystal Display) 16x2 .....	27

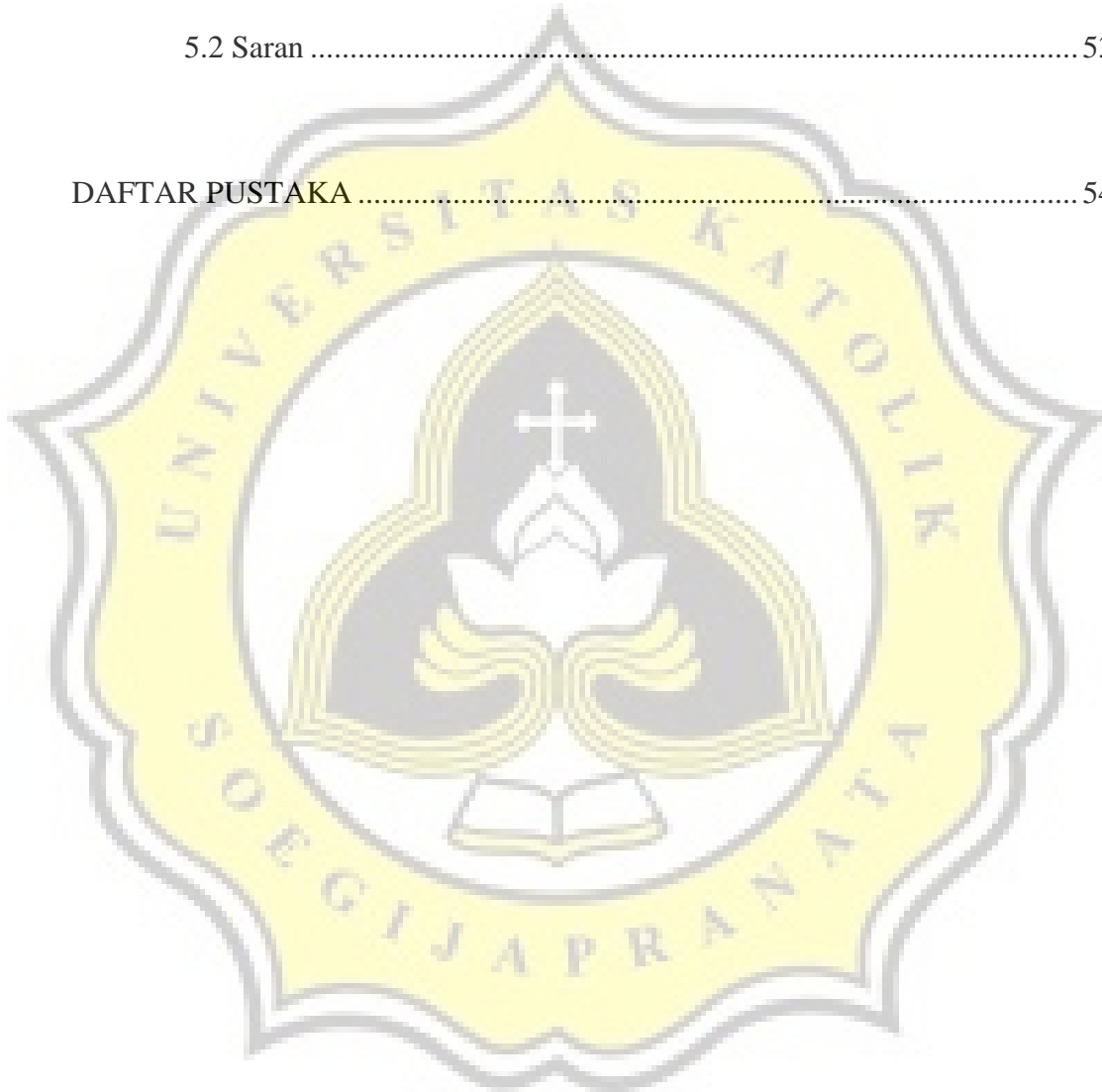
### BAB III KENDALI KECEPATAN MOTOR DC MELALUI DETEKSI PUTARAN ROTOR DENGAN MIKROKONTROLLER

dsPIC30F4012 .....	31
3.1 Perancangan Alat .....	31
3.2 Catu Daya .....	32
3.3 Rangkaian Driver .....	33
3.4 Rangkaian Sensor Optocoupler .....	34
3.5 Sistem Kendali .....	37
3.6 Pemrograman dsPIC30F4012 .....	39

### BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....

4.1 Pengujian dengan Power Simulator(PSIM) .....	42
--	----

4.2 Hasil Pengujian Laboratorium .....	48
 BAB V PENUTUP .....	 52
5.1 Kesimpulan .....	52
5.2 Saran .....	53
 DAFTAR PUSTAKA .....	 54





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Armatur pada sebuah motor DC.....	9
Gambar 2.2	Stator dari sebuah generator serempak.....	10
Gambar 2.3	Stator Motor DC.....	11
Gambar 2.4	Rotor Pada Motor Univers .....	12
Gambar 2.5	Converter jenis BUCK Chopper.....	13
Gambar 2.6	Mode Operasi saat saklar ON.....	14
Gambar 2.7	Mode Operasi saat saklar OFF .....	15
Gambar 2.8	Gelombang Arus dan Tegangan terhadap waktu (t).....	15
Gambar 2.9	Rangkaian ekivalen konverter jenis buck.....	17
Gambar 2.10	Kurva karakteristik MOSFET .....	18
Gambar 2.11	MOSFET saat kondisi ON .....	18
Gambar 2.12	MOSFET saat kondisi OFF .....	19
Gambar 2.13	Sinyal PWM .....	19
Gambar 2.14	Konstruksi dari opto coupler TLP 250 .....	21
Gambar 2.15	dsPIC30F4012 40 pin.....	22
Gambar 2.16	Peta data memori penyimpanan dsPIC30F4012 .....	25
Gambar 2.17	Skema sensor Optocoupler.....	26
Gambar 2.18	Konfigurasi LCD.....	27
Gambar 2.19	Rangkaian LCD .....	30
Gambar 3.1	Blok Diagram Perancangan Alat.....	32
Gambar 3.2	Skema rangkaian catu daya .....	33

Gambar 3.3	Rangkaian driver TLP250 .....	34
Gambar 3.4	sensor optcoupler.....	35
Gambar 3.5	rangkaian optocoupler .....	36
Gambar 3.6	Prinsip kerja rangkaian optocoupler.....	36
Gambar 3.7	Rangkaian Kontrol Analog pada metode Hysterisis .....	38
Gambar 3.8	Flowchart system control dengan metode Hysterisis .....	39
Gambar 3.9	Pembacaan Interrupt.....	40
Gambar 3.10	Pembacaan Jumlah Pulsa di dsPIC30F4012 .....	40
Gambar3.11	pengolahan pewaktu internal.....	41
Gambar 3.12	Komparasi sinyal error dengan pewaktu internal.....	41
Gambar 4.1	Buck Chopper Analog dengan Power Simulator (PSIM) .....	43
Gambar 4.2	Tegangan antara (a) Sinyal masukan (b) Sinyal keluaran.....	43
Gambar 4.3	Pola pensaklaran.....	44
Gambar 4.4	Blok digital Buck Chopper.....	45
Gambar 4.5	Hasil simulasi (a) Actual dan (b) Referensi pada gelombang segitiga.....	46
Gambar 4.6	Hasil simulasi (a) Actual dan (b) Referensi pada gelombang persegi .....	47
Gambar 4.7	Implementasi deteksi kecepatan motor dc.....	48
Gambar 4.8	Tegangan masukan dan keluaran .....	49
Gambar 4.9	sinyal interrupt, sinyal PWM masukan Buck Chopper, sinyal PWM motor .....	50
Gambar 4.10	Tampilan Jumlah Pulsa dalam LCD RPM .....	50

Gambar 4.11 Realisasi Percobaan.....	51
--------------------------------------	----



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Fungsi Kaki LCD .....	28
Tabel 4.1	Parameter Digital Buck Chopper .....	45

